

## REFRIGERATOR

Publication number: JP10103820

Publication date: 1998-04-24

Inventor: HASEGAWA TOKI; SHIOMI TOMOYUKI; SHIMIZU EIICHI; IDA YOSHIO; MIHARA KAZUHIKO; OKA KENSUKE

Applicant: SANYO ELECTRIC CO

Classification:

- international: F25B49/02; F25B49/02; (IPC1-7): F25B49/02

- european:

Application number: JP19960257083 19960927

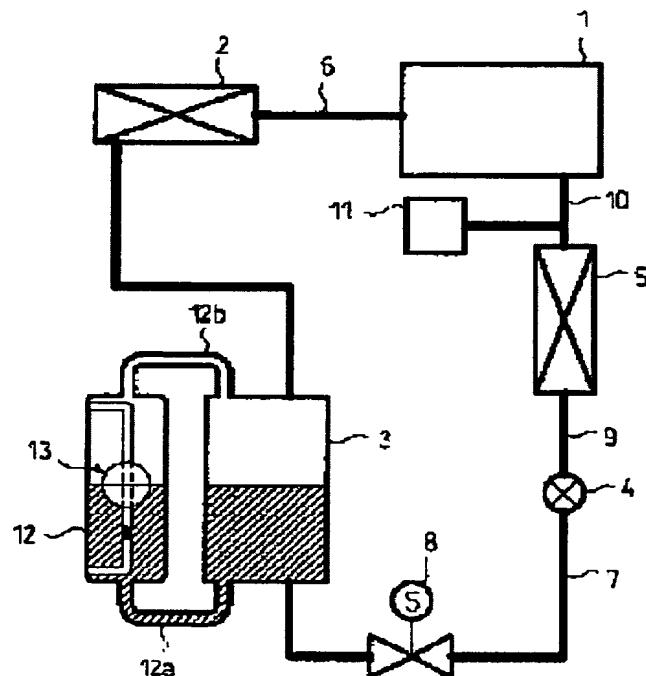
Priority number(s): JP19960257083 19960927

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP10103820

PROBLEM TO BE SOLVED: To rapidly and accurately detect leak of a refrigerant without needing labor by a method wherein leak is detected based on relation data between a level detecting signal, a leak amount, and a change amount for a refrigerant stored at a liquid receiving tank during pumping down.

SOLUTION: An auxiliary tank 12 to measure a level of a liquid refrigerant is arranged at the side of a liquid receiving tank 3 and a space above the liquid receiving tank 3 and a space above the auxiliary tank 12 are communicated together through an upper communication pipe 12b and the liquid refrigerant is caused to flow in and out from the auxiliary tank 12 through a lower communication pipe 12a and the levels of the liquid refrigerants in the liquid receiving tank 3 and the auxiliary tank 12 are positioned flush with each other. Further, a float type level sensor 13 is disposed at the auxiliary tank 12 and a leak detecting means having a power source and an alarming function is connected thereto. Periodic pumping down is effected, a liquid level in the liquid receiving tank 3 is detected by the float type level sensor 13 and leak is detected by whether or not a liquid level exceeds a normal liquid level.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 25 B 49/02識別記号  
520F I  
F 25 B 49/02520 M  
520 F

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全7頁)

(21)出願番号 特願平8-257083

(22)出願日 平成8年(1996)9月27日

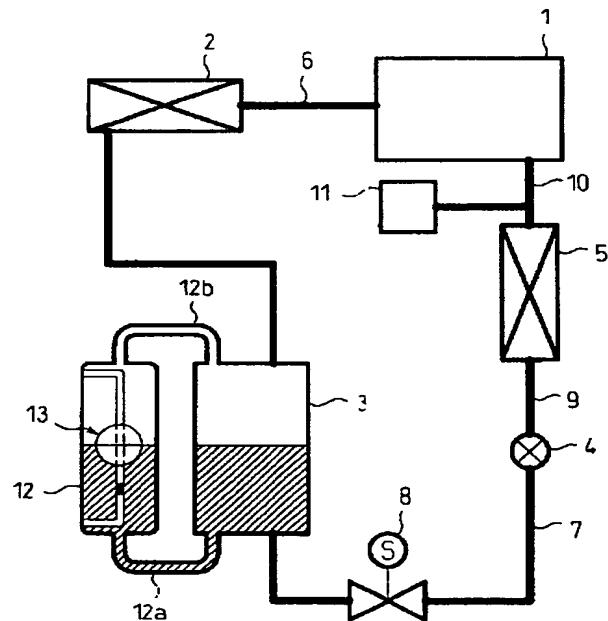
(71)出願人 000001889  
三洋電機株式会社  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号(72)発明者 長谷川 誠  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内(72)発明者 塩見 朋之  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内(72)発明者 清水 栄一  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内(74)代理人 弁理士 安富 耕二 (外1名)  
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 冷凍装置

## (57)【要約】

【課題】 早期に正確に、リーク検知して安全を確保する。

【解決手段】 フロート式レベルセンサ13は、冷媒液面に浮かべるフロート14と、このフロートに設ける磁石14aとガイド15のリードスイッチ15aとの関係位置から正常液面レベル範囲か否かのレベル検出信号で出力する。リーク検知手段17は、ポンプ停止時して受液タンクに冷凍サイクルの冷媒を収集したときのレベル検出信号に基づき冷媒のリークを検知する。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 壓縮機、凝縮器、受液タンク、蒸発器等から構成され冷凍サイクルを形成する冷凍装置において、

前記受液タンクあるいは別置の前記受液タンクの冷媒レベルと同じレベルとする補助タンクに設けられる冷媒のレベルを検出してレベル検出信号を出力するレベルセンサと、

ポンプダウンを行い前記受液タンクに前記冷凍サイクルの冷媒を収集したときの前記レベルセンサによるレベル検出信号と冷媒のリーク量とレベル変化量との関係データとに基づき冷媒のリークを検知する冷媒リーク検知手段とを備えることを特徴とする冷凍装置。

【請求項2】 前記レベルセンサは、冷媒液面に浮かべるフロートと、このフロートの位置から正常液面レベル範囲か否か信号で出力するスイッチとから構成することを特徴とする請求項1記載の冷凍装置。

【請求項3】 前記レベルセンサは、冷媒液面に一方の電極板を浮かべる一方、他の電極板を対向して一対の電極板を配置して、この一対の電極板間の静電容量の変化からレベルを検出することを特徴とする請求項1記載の冷凍装置。

【請求項4】 前記レベルセンサは、レーザー光を液面へ所定角度で発射するレーザー光線発射装置と、前記液面へ入射し屈折したレーザー光を受光する光センサとを設けて、前記光センサによるレーザー光の受光の有無からレベルが正常液面レベル範囲か否かを検知することを特徴とする請求項1記載の冷凍装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、冷媒としてフロンガスを用いる冷凍装置に係り、冷媒のリークを検知するのに好適な冷凍装置に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 従来、冷凍装置の冷凍サイクルには、冷媒としてR-11, R-22等の塩素を含むいわゆる特定フロンガスが用いられていたが、この特定のフロンガスがオゾン層破壊の原因となることが判明し、特定フロンガスが規制対象となった。このため特定フロンガスに代わるいわゆる新冷媒の検討がされているが、これには現在、例えば、HFC32, HFC125, HFC134a, HFC143a等がある。また、これらを混合した混合冷媒として、HFC32/134a, HFC32/125, HFC32/125/134a, HFC125/143a/134a等が考えられているが各メーカーが検討中の段階である。

【0003】 ところで、混合冷媒を用いると冷媒リークによる引火の危険性があり、冷媒リークの検知手段の開発が望まれていた。

##### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来、主に特定フロンガス等の冷媒のリーク状態は、高圧液管途中に設けたサイログラス内の冷媒を人間が見て判断しており、早期に正確な判断が困難で、かつ、人手を要するという問題があった。これに加え混合冷媒の使用へ移行すると混合冷媒の場合、冷媒の種類と混合比によってリーク状態も異なり、一層人間がリーク状態を判断することが困難となるが、安全対策の面からすると冷媒リークの正確な検知手段の開発が急務となっている。

【0005】 そこで、本発明は、早期に正確で、かつ、人手を要することなく冷媒のリークの検知をする冷凍装置を提供することを目的とする。

##### 【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明は、圧縮機、凝縮器、受液タンク、蒸発器等から構成され冷凍サイクルを形成する冷凍装置において、受液タンクあるいは別置の受液タンクの冷媒レベルと同じレベルとする補助タンクに設けられる冷媒のレベルを検出してレベル検出信号を出力するレベルセンサと、ポンプダウンを行い受液タンクに冷凍サイクルの冷媒を収集したときのレベルセンサによるレベル検出信号と冷媒のリーク量とレベル変化量との関係データとに基づき冷媒のリークを検知する冷媒リーク検知手段とを設けるようにしたものである。この手段によれば、ポンプダウン時に受液タンクに貯えられた冷媒のレベル検出信号とリーク量とレベル変化量との関係データとに基づいてリークが検出される。特に、ポンプダウン時の受液タンク内では、所定量リークしたときとリークしないときのレベル差が大きく現れるので、早期に正確なリーク検知ができる。

【0007】 請求項2の発明は、請求項1記載の冷凍装置において、レベルセンサは、冷媒液面に浮かべるフロートと、このフロートの位置から正常液面レベル範囲か否か信号で出力するスイッチとから構成するようにしたものである。この手段によれば、フロートとスイッチで液位が正常液面レベル範囲か否か検知され、従来から用いられている検出手法なので、信頼性が高いリーク検知ができる。

【0008】 請求項3の発明は、請求項1記載の冷凍装置において、レベルセンサは、冷媒液面に一方の電極板を浮かべる一方、他の電極板を対向して一対の電極板を配置して、この一対の電極板間の静電容量の変化からレベルを検出するようにしたものである。この手段によれば、電極間の静電容量の変化から液位が検知でき、可動部分がないので、保守が簡単にできる。

【0009】 請求項4の発明は、請求項1記載の冷凍装置において、レベルセンサは、レーザー光を液面へ所定角度で発射するレーザー光線発射装置と、液面へ入射し屈折したレーザー光を受光する光センサとを設けて、光センサによるレーザー光の受光の有無からレベルが正常液面レベル範囲か否かを検知するようにしたものであ

る。この手段によれば、レーザー光の発射角度と液面での屈折を利用して液位を検知しているので正確で、かつ、保守が不要である。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0011】図1は、本発明の第1実施の形態を示す冷凍装置の構成図であって、冷凍装置は、圧縮機1と凝縮器2と受液タンク3と膨張弁4と蒸発器5とを順次接続して冷媒サイクルを形成している。この冷媒サイクルは圧縮機1によって低温低圧の冷媒ガスが圧縮され高温高圧の冷凍ガスとなって高圧ガス管6を介して凝縮器2へ流入し、凝縮器2で外気や冷水で冷却され凝縮して液化され受液タンク3へ貯えられ、貯えられた液冷媒は、電磁弁8を介して高圧液管7によって送られ膨張弁4の開度に応じて液冷媒が減圧され、膨張して低温低圧となり低圧液管9を経て蒸発器5へ流出される。

【0012】蒸発器5では、低温低圧の液冷媒が物体から熱を奪って蒸発し、低圧圧力スイッチ11を配置する低圧ガス管10を経て圧縮機1によって吸引されて循環される。

【0013】受液タンク3は、液冷媒の液位を計測するための補助タンク12を側方に付加し、上部の連通管12bによって受液タンク3の上部の空間と補助タンク12の上部空間と連通させ、下部の連通管12aによって液冷媒を補助タンク12へ流入させ、受液タンク3と補助タンク12との液冷媒を同液面レベルとさせていく。

【0014】補助タンク12には、図2に詳細を示すように、フロート式レベルセンサ13が配設されており、フロート式レベルセンサ13は液面レベルに応じて上下する磁石14aを備えるフロート14と、このフロート14を案内すると共に、内設するリードスイッチ15aの開閉状態を上部と下部で取出すリード線15b、15cとからなるガイド15とを設け、さらに、ガイド15にストッパー15dを取付け、リード線15b、15cには電源16と警報機能等を有するリーク検知手段17が接続されている。なお、ストッパー15dは液面が正常液面以上になつてもスイッチがOFFしないようにつけている。

【0015】ここで、ガイド15に設けるリードスイッチ15aは、予め設定された正常液面レベルL1以上でONするようにフロート浮き代B、リードスイッチ15aと磁石14aの位置関係でリードスイッチ15aがONする間隔Aより上側L2の位置に設けられている。すなわち、 $L2 = L1 - (B - A)$ の位置関係としている。上記正常液面レベルL1は、リードスイッチ15aをONさせるための最低レベルであつて、これ未満の液面となると冷媒量が所定量以下としてリードスイッチ15aをOFFとする。ストッパー15dは、正常液面レ

ベルL1でフロート14の天面と2~5 (mm) のすき間Cが開くように、位置が決められており、液面レベルが上昇してもフロート14はそれ以上上昇しないためリードスイッチ15aはONのままを維持する。

【0016】例えば、図3に示す場合のように、正常液面レベルL1より上側の冷媒量が十分である液面レベルL4では、フロート14はストッパー15dで止まるがリードスイッチ15aはONを保っている。一方、図4に示すように正常液面レベルL1より下側の液面レベルL3で、冷媒量が所定値以下で冷媒量がたりない場合、リードスイッチ15aはOFFとなるように構成されている。

【0017】この構成で、所定の周期、例えば、1日1回程度、電磁弁8が手動またはタイマ等による自動によって閉とされるとポンプダウンが行われ、低圧圧力スイッチ11が閉となり、圧縮機1が停止される。これに伴つて、冷凍サイクルの冷媒が受液タンク3へ貯えられ、リーク検知手段17へポンプダウン終了信号S1が入力される。この場合、ポンプダウン終了信号S1が入力すると、図2および図3に示す正常液面レベルL1またはL4の場合、リード線15b、15cを介して電源16がリードスイッチ15aへ加えられリードスイッチ15aに対向して位置にフロート14の磁石14aがあり、リードスイッチ15aが閉となり、リーク検知手段17は正常液面レベルL1以上に液面があるとしてリークの検知をしない。

【0018】一方、同様の場合に図4に示すように異常液面レベルL3では、フロート14が降下して磁石14aに対向する位置にリードスイッチ15aが無く、リードスイッチ15aが開となり、リーク検知手段17が正常液面レベルL1未満に液面があるため異常としてリーク検知信号S2を出力する。

【0019】このように第1実施の形態によれば、定期的にポンプダウンを行つて受液タンク3の液面レベルがフロート式レベルセンサ13によって検出され予め定める正常液面レベル以上か否かによってリークの検知がされる。この場合、受液タンク3に冷凍サイクルの冷媒が集められるので、冷媒が所定量リークしたときとしないときの液面レベル差が顕著に現れる。また、従来から用いられるフロート式レベルセンサ13によって検出しているので確実なレベル検出がされる。従つて、冷媒のリーク検知が早期に正確に、人手を要することなくできる。この結果、混合冷媒の冷凍サイクル内の特性変化の防止、火災の発生等の防止、酸欠事故等の発生防止による安全の確保ができ、冷凍能力の低下を回避でき、高価な冷媒の無駄がなくなる。なお、図5に示すように受液タンク3内にフロート式レベルセンサ13Aを設けてもよい。

【0020】図6は、本発明の第2実施の形態を示す冷凍装置であつて、静電容量式レベルセンサ18と警報機

能を有するリーク検知手段19とを設けたもので、他の構成は図1の構成とほぼ同様である。

【0021】静電容量式レベルセンサ18は、液冷媒面Lに浮かぶ一方の電極板20aとこの電極板20aに向かって下方に固定される他方の電極板20bからなり、リード線21a, 21bによってリーク検知手段19に接続されている。

【0022】ここで、予め冷凍サイクルにおいてポンプダウンをさせて冷媒リークが所定量以下とする正常液面レベル範囲Laを求めて、その場合の正常静電容量範囲Caを求めて記憶しておく、さらに、冷媒のリークが所定量以上あったとき、リークを判定する異常液面レベル範囲Lbを求めて、その場合の異常静電容量範囲Cbを求めて記憶しておくようにする。

【0023】この構成で、第1実施の形態と同様にポンプダウンがされるとポンプダウン信号S1がリーク検知手段19へ入力され、静電容量式レベルセンサ18からの静電容量が取り込みその静電容量Cxが求められる。この結果、今回の静電容量Cxと正常静電容量範囲Caとを比較して静電容量Cxが正常静電容量範囲Ca内にあれば、冷媒のリークが検知されなかったとし、今回の静電容量Cxが異常静電容量範囲Cb内にあれば、冷媒のリークが検知があったと判定し、リーク検知信号S2が出力される。

【0024】このように第2実施の形態によれば、定期的にポンプダウンを行って受液タンク3の液面レベルが静電容量式レベルセンサ18によって検出される予め定める正常液面レベル範囲内か否かによってリークの検知がされる。この場合、受液タンク3に冷凍サイクルの冷媒が集められるので、冷媒が所定量リークしたときとしないときの液面レベル差が顕著に現れる。また、静電容量式レベルセンサ18を用いているので保守が簡単にできる。従って、冷媒のリーク検知が早期に正確に、人手を要することなく、安全の確保ができ、冷凍能力の低下を回避と冷媒の無駄がなくなる。

【0025】図7は本発明の第3実施の形態を示す冷凍装置であって、この冷凍装置は受液タンク3内にレーザー光線発射装置22と光センサ23とリーク検知手段24とを設けたもので他の構成は図1とほぼ同様である。

【0026】レーザー光線発射装置22は、受液タンク3内の上側コーナに配置され斜めからレーザー光を液面に対して放出し、このレーザー光に対向して光センサ23は受液タンク3内の斜め下方に配置され、光センサ23からリード線25がリーク検知手段24へ接続されている。

【0027】ここで、予め冷凍サイクルにおいて、ポンプダウンをさせ冷媒のリークが所定量以下とする正常液面レベル範囲Laを求め、その正常液面レベル範囲Laのときにレーザー光が発射されても液面で屈折して光センサ23で検知されないように発射角度を調整してお

き、さらに、冷媒のリークが所定量あったとする異常液面レベル範囲Lbを求めて、この異常液面レベル範囲Lbの場合に液面で屈折しても光センサ23でレーザー光が検知できるようにレーザー光線発射装置22と光センサ23との位置関係を定めておく。

【0028】この構成で、第1実施の形態と同様にポンプダウンがされるとポンプダウン信号S1がレーザー光線発射装置22とリーク検知手段24へ入力され、レーザー光線発射装置22からレーザー光が発射される。この場合、液面レベルが正常液面レベル範囲La内にあれば、レーザー光が図示実線矢印のように液面で屈折して液冷媒を通って受液タンク3の底部に至るが光センサ23によって検知されず、冷媒のリークがなかったとされる。一方、液面レベルが異常液面レベル範囲Lb内にあればレーザー光が図示鎖線矢印のように屈折して光センサ23へ到達してレーザー光が検知される。光センサ23がレーザー光を検知するとリード線25を介して検知信号がリーク検知手段24へ出力され、リーク検知手段24がリーク検知信号S2を出力する。

【0029】このように第3実施の形態によれば、定期的にポンプダウンを行って受液タンク3の液面レベルがレーザー光によって予め定める正常液面レベル範囲内か否かによってリークの検知がされ、受液タンク3に冷凍サイクルの冷媒が集められるので、冷媒が所定量リークしたときとしないときの液面レベル差が顕著に現れる。また、レーザー光と屈折とを利用しているので保守が容易で、正確な検知ができ、安全の確保ができ、冷凍能力の低下を阻止でき、冷媒の無駄がなくなる。

### 【0030】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の発明によれば、ポンプダウン時の受液タンク内の所定量リークしたときとリークしないときのレベル差に基づいてリークを検知するので、早期に正確なリーク検知ができる。

【0031】請求項2の発明によれば、フロートとスイッチでレベルが正常液面レベル範囲か否かを検知し、信頼性が高いリーク検知ができる。

【0032】請求項3の発明によれば、電極間の静電容量の変化からレベルが検知でき、可動部分がないので、保守が簡単にできる。

【0033】請求項4の発明によれば、レーザー光の発射角度と液面での屈折を利用してレベルを検知しているので正確で、かつ、保守が不要である。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施の形態を示す冷凍装置の構成図。

【図2】図1に備えるフロート式レベルセンサとリーク検知手段との詳細図。

【図3】図1に備えるフロート式レベルセンサとリーク検知手段との第1作用図。

【図4】図1に備えるフロート式レベルセンサとリーク

検知手段との第2作用図。

【図5】図1の第1実施の形態の他の実施の形態を示す  
冷凍装置の構成図。

【図6】本発明の第2実施の形態を示す冷凍装置の構成  
図。

【図7】本発明の第3実施の形態を示す冷凍装置の構成  
図。

【符号の説明】

- 1 圧縮機
- 2 凝縮器
- 3 受液タンク
- 4 膨張弁
- 5 蒸発器
- 11 低圧圧力スイッチ

12 補助タンク

13, 13A フロート式レベルセンサ

14 フロート

14a 磁石

15a リードスイッチ

17 リーク検知手段

18 静電容量式レベルセンサ

19 リーク検知手段

20a, 20b 電極板

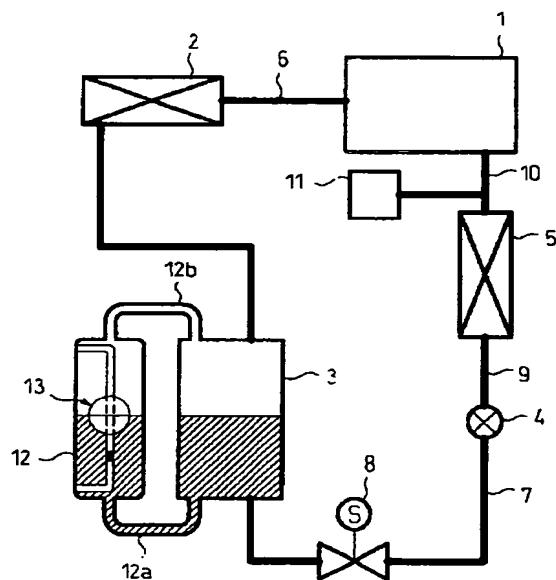
22 レーザー光線発射装置

23 光センサ

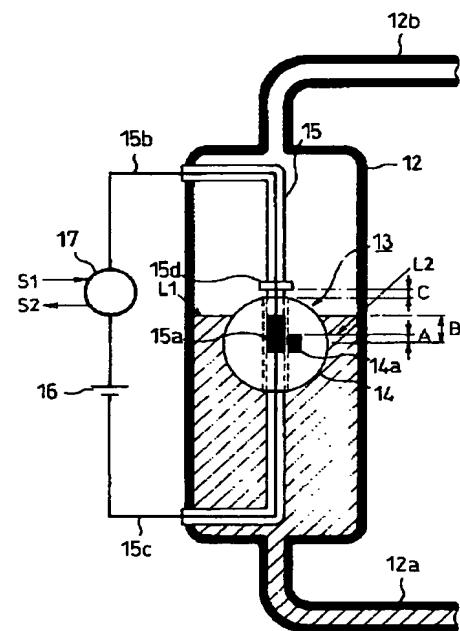
24 リーク検知手段

25 リード線

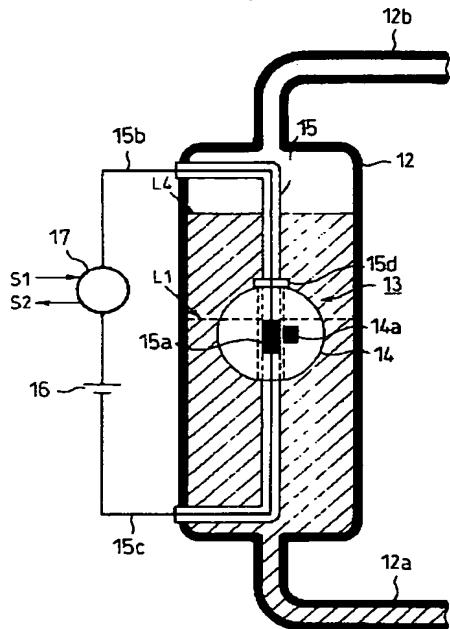
【図1】



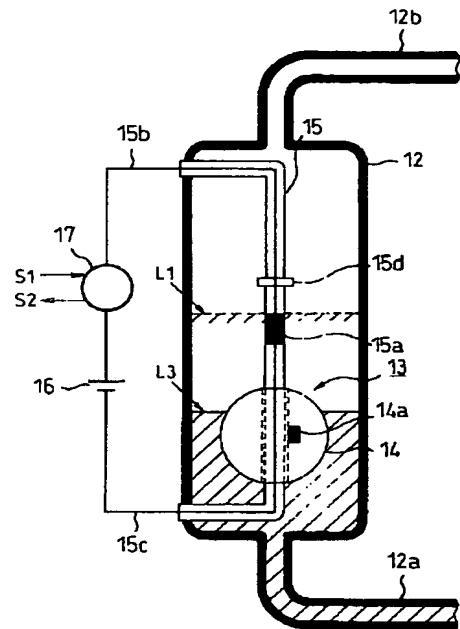
【図2】



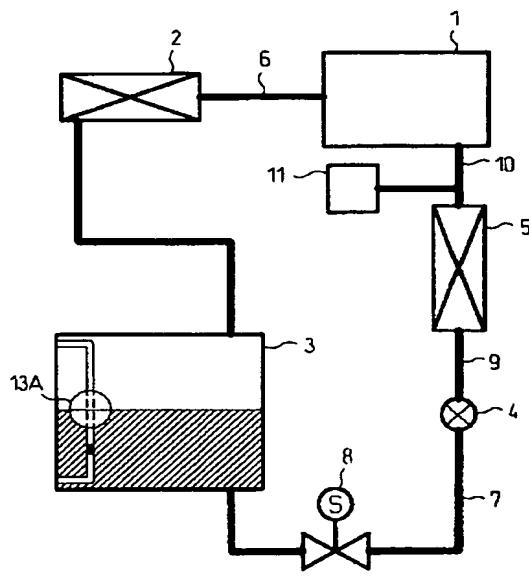
【图3】



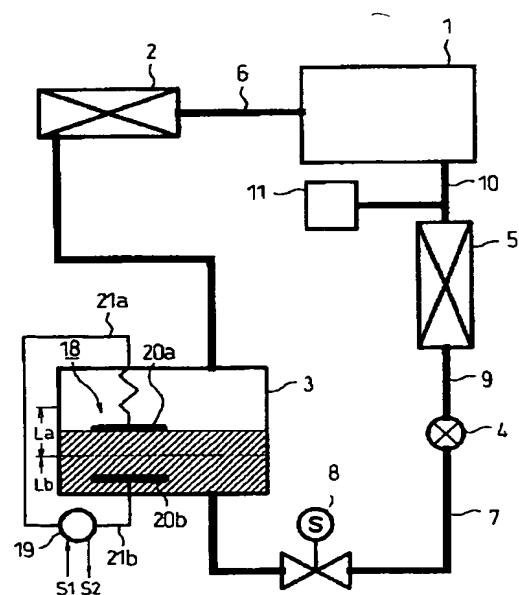
【図4】



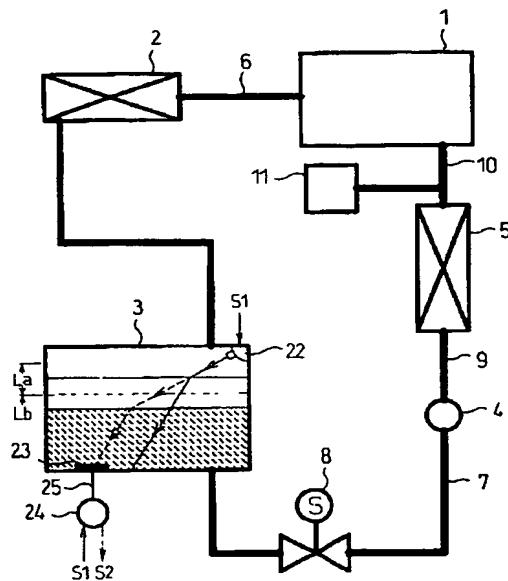
【图5】



【図6】



【図 7】



フロントページの続き

(72) 発明者 井田 芳夫  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72) 発明者 三原 一彦  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72) 発明者 岡 健助  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内